



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA

TÍTULO

Efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Cúrcuma longa* L sobre cepas de *Staphylococcus aureus*, comparada con oxacilina, estudio in vitro

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

AUTOR

Walter Mego Terrones

(<https://orcid.org/0000-0003-3496-9031>)

ASESOR

Dr. Marco Antonio Alfaro Angulo

(<https://orcid.org/0000-000-6105-4649>)

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Enfermedades Infecciosas y Transmisibles

Trujillo-Perú

2019

Dedicatoria

A mis padres y a Dios por darme la vida, guiar mi camino, con los principios morales y fortaleza necesaria, apoyo incondicional para seguir mi objetivo.

A mis hermanos por sus consejos, apoyo económico y moral, que me permitió no cansarme y seguir cada paso con firmeza, tenacidad para lograr ser médico.

A mi hermana Rosa Elena Mego Terrones que está en el cielo, que por emprender este logro le quite tiempo y atención, cuidado; para hoy sufrir su ausencia.

Walter Mego Terrones.

Agradecimiento

A Dios por darme la vocación de servicio, a la Universidad Cesar Vallejo por facilitarme la oportunidad de iniciar y terminar mis estudios

A todos mis maestros de mi formación académica, por sus gratas y valiosas enseñanzas, que me permitirá desarrollarme en mi vida profesional.

A mi asesor Dr. Marco Antonio Alfaro Angulo, por guiarme con sus conocimientos, dedicarme su tiempo y paciencia para el logro de mi objetivo.

A todas las personas que hicieron posible mi conocimiento y contribuyeron a la culminación mi carrera.

Walter Mego Terrones.

Página del jurado

Dra. Ponce de López, Rici Elizabeth

Presidente del jurado

Dr. Cabrera Díaz, Fredy

Secretario del jurado

Dr. Alfaro Angulo, Marco Antonio

Vocal del jurado

Declaratoria de autenticidad

Yo, Walter Mego Terrones, con DNI N° 18214232, cumpliendo las disposiciones vigentes estipuladas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ciencias Médicas Escuela de Medicina, declaro bajo juramento que el contenido del presente trabajo es autoría propia en base a las revisiones de la literatura científica.

Por tal razón asumo la responsabilidad que amerite de presentar cualquier falsedad u omisión, en tanto me someto a lo estipulado en las normas correspondientes de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, Julio 2019

Walter Mego Terrones

DNI N° 18214232

INDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaración de autenticidad.....	iv
Índice	vi
Resumen	vii
Abstrac.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II.METODO	6
2.1. Tipo y diseño de la investigación	6
2.2. Operacionalización de las variables	7
2.3.Población, muestra y muestreo (criterios de selección)	8
2.4.Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad	8
2.5.Procedimiento	8
2.6.Método de análisis de datos	9
2.7.Aspectos éticos	10
III. RESULTADOS	12
IV. DISCUSIÓN.....	14
V. CONCLUSIONES	15
VI. RECOMENDACIONES	16
REFERENCIAS	17
ANEXOS	24

Resumen

El fin del presente trabajo es determinar el efecto antibacteriano de *cúrcuma longa L* sobre cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 comparado con oxacilina in vitro, el extracto etanólico se obtuvo de los rizomas de la planta. Estudio experimental, utilizó 10 placas Petri que contenían cepas de *Staphylococcus aureus*, extracto etanólico de *Cúrcuma longa L* al 100%, 75% y oxacilina; se realizó 30 observaciones. La actividad antibacteriana se determinó por el método de Kirby Bauer.

Los resultados obtenidos indicaron que el extracto etanólico de la *Cúrcuma longa L* en concentración al 100% tiene un halo de inhibición promedio de 18.10 mm, al 75% presentó 15.20 mm y la oxacilina 40.70 mm

Se concluye que el extracto etanólico de *Cúrcuma longa L* tiene menor efecto antibacteriano que la oxacilina sobre la cepa de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Palabras clave: efecto antibacteriano, extracto etanólico, *cúrcuma longa l*, *Staphylococcus aureus*.

Abstract

The aim of the present work is to determine the antibacterial effect of *curcuma longa L* on strains of *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 compared with oxacillin in vitro, the ethanolic extract was obtained from the rhizomes of the plant. Experimental study, used 10 Petri dishes containing strains of *Staphylococcus aureus*, ethanol extract of *Curcuma longa L* 100%, 75% and oxacillin; 30 observations were made. The antibacterial activity was determined by the Kirby Bauer method.

The results obtained indicated that the ethanolic extract of *Curcuma longa L* in 100% concentration has an average inhibition halo of 18.10 mm, 75% presented 15.20 mm and oxacillin 40.70 mm

It is concluded that the ethanolic extract of *Curcuma longa L* has a lower antibacterial effect than oxacillin on the strain of *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Key words: antibacterial effect, ethanolic extract, turmeric longa l, *Staphylococcus aureus*.

I. INTRODUCCION.

Staphylococcus aureus, está compuesta por 32 especies, 17 se asocian a la infinidad de patologías en humanos, son Gram positivas, inmóviles, dispuestas en pares, tétradas, en cadenas cortas y racimos, esféricas de 0,5 a 2,5µm, aerobios y anaerobios facultativos, sin esporas, inmóviles, produce colonias y pueden crecer a temperaturas entre 15° C a 45°C, con aparición de colonias a las 24 a 48 horas. La bacteria es una de las especies intrahospitalarias más comunes y altamente patógena, causante de graves infecciones en mucosas, piel, huesos y otros (1, 2)

En un estudio transversal para describir la frecuencia de infecciones por *Staphylococcus aureus* en pacientes hospitalizados; de 128 cultivos aislados, el 81% correspondieron a *Staphylococcus aureus* meticilino sensible (MSSA) y solo el 19% fueron *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (MRSA) respectivamente. Por tal razón existen varios antimicrobianos para tratamiento de *Staphylococcus aureus*, entre ellos, la oxacilina (betalactámico) es la primera línea y mejor opción terapéutica para *S. aureus* sensible a meticilina (SAMS). La daptomicina actúa a nivel de la membrana celular bacteriana, permeabiliza, despolariza dicha estructura y es activa contra *Staphylococcus* Gram positivos resistentes a vancomicina y puede ser una alternativa frente a dicha condición; por su parte la gentamicina en condiciones clínicas graves es una excelente alternativa y está indicada ampliamente (3, 4).

Su amplia patogenicidad crea la necesidad de revisar un estudio realizado en Irán en quinientos participantes para determinar el uso de medicina complementaria y alternativa; encontraron que el 75,4% utilizaron al menos un método de medicina complementaria y alternativa, el 69,4% consumen plantas medicinales y el resfrío común (32.9%) era la razón más frecuente de su uso; dolor de rodilla (13%), dolor de espalda (14.3%), fue otra utilidad (5). También en Madrid una revisión de la literatura científica para el conocimiento de sus propiedades biológicas y farmacológicas de la *Cúrcuma longa* L, informa que es una molécula pluripotente y presenta importante papel terapéutico por la cantidad diversa de moléculas diana (proteína quinasa (PK) C, tioredoxina (TRX) reductasa, ADN polimerasa); actuando directamente o modulando éstas, en las múltiples infecciones (6)

En Arabia Saudita en un estudio in vitro realizado sobre bacterias aisladas de quemaduras de piel, emplearon el extracto metanólico y n-hexano de *Cúrcuma longa* L mediante el

método de difusión de discos, después de 18 horas de incubación a 36°C, encontraron que a 50 ug/ml de extracto metanólico *Staphylococcus aureus* sufrió inhibición de 20.12 mm y a 25 ug/ml 18.32 mm respectivamente y el n-hexano demostró inhibición de 18.34 mm a 50ug/ml, 13.64 mm a 25ug/ml, frente a dicha bacteria. Concluyeron que el extracto metanólico poseía mayor actividad antimicrobiana que el n-hexano frente a *Staphylococcus aureus*. (7)

En la India, un estudio para comparar la actividad antibacteriana del extracto etanólico del rizoma y de la hoja de la *Cúrcuma longa* L contra *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomona aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, entre otros, a concentraciones de 25 mg / ml, 50 mg / ml, 100 mg / ml, 150 mg / ml, 200 mg / ml, 250 mg / ml, 300 mg / ml, encontraron que tanto el extracto del rizoma y de la hoja evidenciaron máxima zona de inhibición a concentraciones de 300 mg/ml, siendo de 7.6 mm a 8 mm para *Pseudomona aeruginosa* y menor eficacia para cepas de *Staphylococcus aureus* respectivamente. En el mismo estudio evaluaron la concentración inhibitoria mínima, registraron a 6.25.mg / ml una inhibición del 3.991% para el extracto de rizoma y una inhibición del 3.129% para el extracto de hoja de la *Cúrcuma*, llegando a concluir que el extracto etanólico del rizoma es el antibacteriano más potente en comparación con el extracto de la hoja. (8)

La *cúrcuma longa* L como antibacteriano natural abre una posibilidad para su uso alternativo, con amplias potencialidades antimicrobianas que propicien la disminución del uso indiscriminado de antibióticos y a la vez mejoren la eficacia en el tratamiento y control de las infecciones bacterianas. (9)

La *Cúrcuma longa* L, es de fácil acceso y con novedosa función farmacológica sobre diferentes enfermedades con difícil tratamiento antimicrobiano; utilizada desde la antigüedad. (10)

La importancia de la presente investigación es conocer la eficacia antibacteriana de la *Cúrcuma longa* L. y proponer como tratamiento coadyuvante para contrarrestar, los procesos infecciosos, entre otros a menor costo farmacológico. El extracto etanólico como antibacteriano coadyuvante permitirá motivar la investigación, ampliar conocimientos con el objetivo de conseguir un fármaco a menor costo posible y de fácil acceso a la población en general (11)

Un estudio in vitro en discos de agar para determinar la acción antibacteriana del aceite esencial de *Cúrcuma longa* L contra bacterias Gram-positivas y Gram-negativas a concentraciones de 10uL/disco de AE, mostró fuerte inhibición bacteriana, a 5uL/disco, hallaron un halo inhibitorio de 12 mm para *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, frente a 20 mm de ampicilina al 1% como tratamiento farmacológico. Concluyendo que el AE de la *Cúrcuma longa* L mostro acción antibacteriana débil, pero que dependería de la concentración utilizada, composición química del mismo. (12)

Identificaron in vitro la actividad antibacteriana de *Cúrcuma longa* L a diferentes concentraciones (100ppm, 500ppm, 1000ppm), sobre múltiples patógenos Gram negativos y Gram positivos, hallaron que *staphylococcus aureus* ATCC 25923 fue sensible con halo de 0.471 ± 0.014 mm. Concluyendo que el extracto etanólico de *Cúrcuma longa* L posee amplia actividad antimicrobiana contra múltiples patógenos evaluados y que a su vez reduce significativamente los porcentajes del desarrollo bacteriano. (13).

Evaluaron la acción antimicrobiana del extracto de *Cúrcuma longa* L a concentraciones (20 μ l , 40 μ l , 60 μ l , 80 μ l), en cepas Gram positivas mediante discos de agar, hallaron 12.00 ± 0.57 mm de halo de inhibición mayor para *Staphylococcus aureus* a concentración de 80 μ l y para *Echerichia coli* a concentración de 80 μ l 12.66 ± 0.66 mm respectivamente. Concluyeron que sus componentes de *Cúrcuma longa* L tiene efecto antibacteriano (14).

Determinaron la acción antimicrobiana del compuesto etanólico de *Cúrcuma longa* L a diferentes concentraciones (100%, 50%, 20%, 10% y 5%), sobre *Staphylococcus aureus*, *Echerichia coli* y *Salmonella typhi* por la técnica de difusión en discos de agar, en un estudio experimental. En dicha investigación encontraron como respuesta inhibitoria de 17 mm al 20% para *Echerichia coli*, 23 mm al 100% para *Staphylococcus aureus* y 17 mm al 50% para *Salmonella typhi*. Concluyendo que el extracto etanólico de *Cúrcuma longa* L entre 50 y 100% posee mayor halo inhibitorio, por lo tanto, mayor efecto antimicrobiano (15).

Estudiaron la actividad antimicrobiana de *Cúrcuma longa* L en bacterias Gram positivas y negativas con la técnica observacional en placas de agar para *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*; encontrando el halo inhibitorio de 128 mm para *E. coli* y 32 mm para *S. aureus* de concentración bactericida mínima. Establecieron que la *Cúrcuma longa* L posee un efecto antibacteriano importante sobre *Staphylococcus aureus* principalmente, motivando a la realización de más estudios biológicos (16)

En un estudio in vitro en placas de agar para evaluar la acción antibacteriana del extracto de *Cúrcuma longa* L, sobre *Staphylococcus aureus* y otras bacterias Gram positivas, encontraron que a concentraciones máximas de 60% y 80% frente a dicha cepa mostró significativa zona inhibitoria y que el diámetro de esta dependía de la capacidad de absorción del agente antibacteriano y la sensibilidad de la cepa a la exposición antibacteriana. Determinaron que a mayor concentración del extracto mayor es la zona inhibitoria (17)

Un estudio por método tablero de ajedrez, para evaluar la actividad antibacteriana de *Cúrcuma longa* L en combinación con tetraciclina o ciprofloxacina contra *Staphylococcus aureus* y *Escherichia Coli*, en heridas infectadas con dichas cepas; encontraron buena acción sinérgica de tetraciclina al 1% y curcumina al 2% para *S aureus* y *E coli* respectivamente, a su vez la combinación ciprofloxacino-curcumina sólo mostró buena sinergia antibacteriana contra *S. aureus*, posterior a 18 horas de tratamiento. Concluyeron que la tetraciclina y curcumina juntas es un tratamiento alternativo eficaz en heridas infectadas por *S. aureus* (18)

Las bacterias Gram positivas con alta patogenicidad producen resistencia a los antimicrobianos, iniciando esta condición a la penicilina por su proteína que se unen a la penicilina, condición que le confiere ocasionar forunculitis, endocarditis, septicemias, neumonías, meningitis; sobre todo en pacientes hospitalizados colonizando principalmente la nasofaringe, de donde puede contaminar la piel y mucosas, ocasionando en algunos individuos abscesos en neonatos, niños y adultos. (19)

La colonización exitosa asociada a múltiples factores que permite la interacción de huésped-microbio, define la capacidad de *Staphylococcus aureus* para adherirse al tejido humano y evitar la inmunidad del huésped, aumentando así la resistencia antimicrobiana; agravando la condición por ser la bacteria resistente a los antimicrobianos más prevalente en los hospitales. (20).

El *Staphylococcus aureus* como organismo comensal es también responsable de la enfermedad invasiva grave; siendo la vía nasofaríngea más susceptible para las infecciones clínicas para el portador y otros individuos, dado que el 80% son de una cepa endógena, a su vez históricamente se considera que cada portador es colonizado por una sola cepa. (21)

Considerando lo anterior, en la actualidad como terapia antimicrobiana para *Staphylococcus aureus* meticilino sensible se recomienda clindamicina, doxiciclina u otras

tetraciclinas, sulfametoxazol-trimetropim (sulfaprim) y en sepsis graves, se recomienda usar vancomicina. (22)

La antibioterapia empírica depende de la presentación clínica de la enfermedad y cepa involucrada; clindamicina y levofloxacino son alternativas; en alergia a betalactámicos; el linezolid es primera opción terapéutica y como alternativas en dichos casos tenemos a la vancomicina, cotrimoxazol. (23)

Otra opción terapéutica para *Staphylococcus aureus* tenemos a la *Cúrcuma longa* L, especie que pertenece a la familia de Zingiberaceae, arbusto rizomatoso perenne, originario del sur de África, es conocido en la India como “Haldi”, por su capacidad antibacteriana contra algunas cepas de *S. aureus*, es ampliamente valorada en la medicina, actúa en muchos tejidos-elementos como antibiótico natural excelente y que permitiría su uso coadyuvante con otros antibacterianos. (24, 25)

Investigaciones científicas han demostrado que la *Cúrcuma longa* L es biológicamente activa contra enfermedades bacterianas, ya sea aplicado por vía tópica o vía oral. Se ha determinado que puede ser utilizada como tratamiento adyuvante con otros fármacos en enfermedades de la piel producidas por abundantes bacterias, pero se debe realizar más estudios clínicos en mayores poblaciones (26).

La *Cúrcuma longa* L es responsable de una amplia actividad biológica, por tal razón determinaron que sus efectos antibacterianos, antiinflamatorios, etc. son atractivas acciones farmacológicas y prometedoras que modulan la fisiopatología durante el proceso inflamatorio e infeccioso de muchas enfermedades (27)

Las múltiples y potentes actividades biológicas de la *Cúrcuma longa* L, se atribuye a los curcuminoides; de estos la curcumina es su principal metabolito secundario activo en un 77% de su composición, bisdesmetoxicurcumina, demetoxicurcumina y sus aceites esenciales (sesquiterpenos oxigenados) como antibacterianos contra *staphylococcus aureus*, *Helicobacter pylori*, *Escherichia coli*, entre otros, empleados para tratar diferentes enfermedades y mantenimiento de la salud (28)

Por lo expuesto se planteó el problema de estudio a saber.

¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Cúrcuma Longa* L sobre cepas de *Staphylococcus Aureus* comparado con oxacilina, in vitro?

Considerando que los problemas de salud son ocasionados por múltiples enfermedades bacterianas de origen nosocomial y comunitario, como el *Staphylococcus aureus*; el presente

trabajo pretende enfatizar la investigación científica en busca de tratamientos alternativos o coadyuvantes antibacterianos, siendo el extracto etanólico de la *Cúrcuma longa* L un antibacteriano natural con amplia actividad biológica para mejorar el tratamiento contra dicha bacteria.

El objetivo general es evaluar si el extracto etanólico de *Cúrcuma Longa* L posee mayor efecto antibacteriano sobre *Staphylococcus aureus* comparado con oxacilina, in vitro y el objetivo específico es establecer el efecto antibacteriano de *Cúrcuma Longa* L a concentraciones del 100% y 75% sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, determinar el efecto antibacteriano de oxacilina sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Las hipótesis que se plantean para el presente trabajo experimental son tal como siguen.

H₁: El extracto etanólico *Cúrcuma Longa* L. posee mayor efecto antibacteriano sobre la cepa de *Staphylococcus Aureus* comparado con oxacilina, en vitro

H₀: El extracto etanólico *Cúrcuma Longa* L. no posee efecto antibacteriano sobre la cepa de *Staphylococcus aureus* comparado con oxacilina, estudio en vitro

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de la investigación.

Experimental con repeticiones múltiples en diferentes concentraciones.

RG1 X1 01

RG2 X2 02

RG3 X3 03

Donde: R: Asignación al azar

RG₁₋₂: Grupos de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923(colonias)

X₁: Extracto etanólico del rizoma de *Cúrcuma longa* L a concentración del 100%

X₂: Extracto etanólico del rizoma de *Cúrcuma longa* L a concentración del 75%

X₃: oxacilina 1ug.

O: Diámetro del halo de inhibición observados.

2.2. Operacionalización de las variables.

Variable independiente: extracto etanólico de *Cúrcuma Longa* L y oxacilina.

Variable dependiente: efecto antibacteriano sobre cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
Agente antibacteriano contra cepas de <i>Staphylococcus Aureus</i> .	<p>Extracto etanólico de Cúrcuma longa L, responsable de su actividad biológica, extraído a partir del rizoma. (13)</p> <p>Oxacilina, Penicilina semisintética, resistente a la penicilinasa, bactericida, se liga e inhibe a las proteínas ligadoras de penicilina de la pared celular bacteriana, útil contra <i>Staphylococcus aureus</i> (37)</p>	<p>Concentración del extracto etanólico de la Cúrcuma Longa L proveniente del rizoma</p> <p>al 75%</p> <p>al 100%</p> <p>Oxacilina (1ug)</p>	Extracto etanólico de Cúrcuma longa L y Oxacilina	Cualitativa nominal
Efecto antibacteriano	Capacidad de producir la muerte de un microorganismo sensible. (1)	Mayor o igual a 13 mm de inhibición	<p>Con efecto antibacteriano:</p> <p>Sin efecto antibacteriano:</p>	Cualitativa nominal

2.3 Población, muestra y muestreo

La población la conformó el conjunto de cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC® 25923™* adquirido de Microbiologics® y utilizadas en los medios de cultivo, en el área de microbiología de la Universidad César Vallejo. (Anexo N°1)

La muestra estuvo conformada por las Unidades Formadoras de Colonias de las cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 en las placas Petri, que cumplieron los criterios de selección, se realizó 10 observaciones por cada dilución, con el uso de 30 discos de sensibilidad dispuestos en 10 placas Petri respectivamente.

La unidad de análisis: Fueron los halos de inhibición expresados frente a *Staphylococcus aureus* ATCC (American Type Culture Collection) 25923

Criterios de selección:

Criterios de inclusión:

- Cultivos de 18 -24 horas en las placas Petri y que muestren halo de inhibición mayor o igual a 13 mm.

Criterios de exclusión:

- Cultivos contaminados.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

La técnica fue la observación directa. Se utilizó el instrumento diseñado por el autor, ficha preparada para recolectar los datos de los halos de inhibición. (Anexo N°2)

2.5. Procedimiento.

La oxacilina se obtuvo herméticamente cerrado, en frasco de 1mcg por 100 DS, conservados entre 4° a 8°, de laboratorio JyB laboratorio SAC Lima. (Anexo N°3)

Para obtener la *Cúrcuma longa* L, se viajó a la comunidad la Chancadora, ubicado a 160 msnm de altitud, a 336 km al norte del distrito de Tingo María en la Provincia de Leoncio Prado, en el departamento de Huánuco; allí se cultiva la planta para usos doméstico y mercado local, bajo la influencia de suelo limoarcilloso, con abono orgánico, clima templado con temperatura anual menor a los 25°C. (29)

Se coleccionó una planta con rizomas incluidos, su identificación y clasificación taxonómica se realizó en el Herbarium Truxillense y flora peruana de la Universidad Nacional de Trujillo, en donde yace una muestra con código N° 59862 (30) (Anexo N°4)

Se utilizó 600g de *Cúrcuma longa* L, se procedió a la limpieza y retiro de malezas manualmente, la desinfección se realizó con agua clorada al 0.1%, luego se enjuagó con agua destilada para proceder al picado en rodajas minúsculas homogéneas para su respectiva deshidratación en estufa a 40° por 48 horas. La *Cúrcuma longa* L deshidratada se preparó una solución con 100 ml de etanol al 96% por cada 20 g de rizoma, haciendo la cantidad de 3 litros, se maceró en oscuridad (frasco cubierto) para evitar se volatilice sus componentes. El filtrado doble se realizó con gasa estéril, luego en papel filtro Whatman n°41, posteriormente el producto del filtrado se colocó en la estufa para evaporización del alcohol a 45° por cuatro horas, quedando aproximadamente una décima parte del extracto etanólico de *Cúrcuma longa* L al 100%, se conservó refrigerado a temperatura entre 6 y 8 °C y a temperatura ambiente. (31)

El inóculo se preparó con la cepa de *Staphylococcus aureus* siguiendo los estándares de McFarland para ajustar la turbidez de la suspensión de colonias, utilizándose el 0.5% de la preparación. Se preparó cada dilución con Dimetil sulfoxido (DMSO), seguidamente se realizó la preparación de los discos con las diluciones 100%,75% respectivamente. Anexo N° 4 (32)

Los discos de oxacilina y del extracto etanólico colocados en la placa con *Staphylococcus aureus* se incubaron a 37°C por 24 horas, se procedió a la lectura e interpretación de los halos de inhibición bacteriana del extracto etanólico de la *Cúrcuma longa* L y de la oxacilina. (33)

2.6. Métodos de análisis de datos.

Los datos fueron procesados en el programa Statistical Product and Service Solutions SPSS versión 25.0, se usaron las pruebas estadísticas de homogenización de muestras, el análisis de varianza Tukey para determinar la diferencia significativa de las concentraciones estudiadas (34)

2.7. Aspectos éticos:

Además de contar con el permiso de laboratorio de microbiología de la universidad Cesar Vallejo de Trujillo, se cumplirán los principios de bioseguridad en el laboratorio estipuladas por la Organización Mundial de la Salud y el Instituto Nacional de Salud (35,36). Anexo 5.

III. RESULTADOS

Tabla 1. Efecto del extracto etanólico de *Cúrcuma longa* L, sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Concentración del extracto de <i>Cúrcuma</i> <i>Longa L</i>	N	Promedio (mm)
100%	10	18.10 mm
75%	10	15.20 mm

El extracto etanólico al 100% tiene mayor efecto antibacteriano que la concentración del 75%

Tabla 2. Efecto de la oxacilina sobre *Staphylococcus aureus* ATCC25923

Tratamiento farmacológico	N	Promedio
Oxacilina	10	40.70

El resultado a la vista nos muestra el halo de inhibición promedio de la oxacilina sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Tabla 3a. Comparación del efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Cúrcuma longa* L y oxacilina sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Significancia
Entre grupos	9293.72	2323.43	1127.879	. 000
Dentro de grupos	92.7	2.06		
Total	9386.42			

La tabla muestra que el valor de p es 0.05, esto indica que si hay diferencia significativa entre ambas concentraciones frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 y oxacilina

Tabla 3b. Comparación de efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Cúrcuma longa* L, oxacilina y control negativo.

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
Agua destilada	10	0				
75%	10			14.2		
100%	10				17.6	
Oxacilina	10					40.7
Significancia		1	1	1	1	1

Se evidencia las medias para los subconjuntos homogéneos, comparando el efecto antibacteriano de los tratamientos (prueba de Tukey), muestra que el efecto antibacteriano promedio es significativamente diferente entre sí y además la oxacilina supera al extracto etanólico de *Cúrcuma longa* L en todas las concentraciones evaluadas de los grupos seleccionados.

IV. DISCUSIÓN

En el presente estudio experimental se evaluó el efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Cúrcuma longa* L sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 comparado con oxacilina y se determinó que la *Cúrcuma longa* L tiene menor efecto antibacteriano sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

De nuestro estudio podemos indicar que fueron menos favorables dado que al 100% mostró halo de inhibición de 20 mm en comparación del estudio de Torres E et al (2014) que encontraron hasta 32 mm como halo de inhibición para *Staphylococcus*.

Los resultados son similares con Deshmuk M et.al (2014), quienes hallaron respuesta inhibitoria de 23 mm al 100% para *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 y otras bacterias, por lo cual los autores indican que el extracto etanólico tiene mayor efecto antibacteriano a concentraciones del 75% y 100% respectivamente, lo cual guarda similitud con los resultados del presente trabajo, que se observó halos de inhibición de 20 mm para concentraciones del 100%.

Los estudios de Lekman L. et al (2018) indica que al 60% y 80% encontraron significativa zona inhibitoria, por lo tanto, podemos considerar que nuestro estudio mostro resultados parecidos, evidenciándose halos de inhibición desde 13 mm hasta 20 mm a concentraciones del 75% y 100% respectivamente.

Los diferentes estudios experimentales certifican la eficacia antibacteriana del extracto etanólico de *Cúrcuma longa* L a diferentes concentraciones-, el trabajo de Fon Fey F at al (2017) utilizó la misma técnica al presente estudio y concentraciones 100%,75%, 50% y 25% sobre *staphylococcus aureus* ATCC 25923 encontraron 12 mm de inhibición a concentración del 100% ; en la presente investigación se evidenció efecto antibacteriano a partir del 75% con un halo de inhibición promedio para dicha concentración de 15.20 mm y podemos consideran que dicho efecto antibacteriano se puede utilizar como tratamiento coadyuvante con otros agentes contra la cepas estudiada..

V. CONCLUSIONES

1. El extracto etanólico de *Cúrcuma longa* L tiene menor efecto antibacteriano que la oxacilina sobre la cepa de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.
2. El efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Cúrcuma longa* L al 75% fue de 15.20 mm y al 100% fue de 18.10 mm.
3. El efecto antibacteriano de la oxacilina fue de 40.70 mm de halo de inhibición frente a *Staphylococcus aureus*.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar más estudios del extracto etanólico de *Cúrcuma longa* L frente diferentes bacterias causantes de enfermedades en los humanos y contrastar con otros antibióticos.

La investigación del extracto etanólico de *Cúrcuma longa* L debe continuar, utilizando otros métodos de extracción y solventes, con el objetivo de obtener nuevos antibacterianos alternativos y a menor costo.

La curcumina es el metabolito secundario en concentraciones del 60 al 77 %, su aislamiento permitiría mejor evaluación antibacteriana de la *Cúrcuma longa* L.

VIII. REFERENCIAS

1.Vergara M y *col.* Las infecciones bacterianas y el laboratorio de bacteriología. Segunda edición. Argentina. Editorial Universitaria;2015 [ampliada y actualizada]. Universidad Nacional de Misiones. Posada. ISBN 978-950-579-399-0. Disponible en:

https://editorial.unam.edu.ar/images/documentos_digitales/d41_978-950-579-399-0.pdf

2.Castro R-O, Villafañe-F L, Rocha-J J, Alvis-G N. Resistencia antimicrobiana en *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*: tendencia temporal (2010-2016) y fenotipos de multirresistencia, Cartagena-Colombia. Revista Biosalud, Volumen 17 No. 2, julio - diciembre, 2018. págs. 25 – 36. ISSN 1657-9550.ISSN 2462-960X (En línea). Disponible en: [http://biosalud.ucaldas.edu.co/downloads/Biosalud17\(2\)_2.pdf](http://biosalud.ucaldas.edu.co/downloads/Biosalud17(2)_2.pdf)

3.Castañeda-M PF, Hernández-J D, Muñoz-L M, Soto Ramírez LE. Frecuencia de infecciones por *S. aureus* en pacientes hospitalizados en un hospital privado de tercer nivel de la Ciudad de México. Revista Médica 2018 9(4):317-321pp.01 de agosto, 2018: ISSN: 2007-2953.Disponible en:<https://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2018/md184i.pdf>

4.Montero-Ch, Bolívar L, Dobles-R, Carlos y Salas-S DA. Bacteriemia por *Staphylococcus aureus*. Un abordaje inicial simplificado. Revista médica de la universidad de Costa Rica. Volumen 11, N° (2). Art. 8. octubre 2017-abril 2018.págs 85-92. ISSN: 1659-2441.Disponible: en:

https://www.researchgate.net/publication/321224455_Bacteriemia_por_Staphylococcus_aureus_Un_abordaje_inicial_simplificado .

5.Ghaed F, Msc, Dehghan M, Phd, Masoumeh S, Msc et al. Complementary and Alternative Medicines: Usage and Its Determinant Factors Among Outpatients in Southeast of Iran. Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine 2017, Vol. 22(2).págs.210-215. DOI: 10.1177/2156587215621462. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2156587215621462>

6. González-A J, Sanz Dionisia, Claramunt RM, Lavandera JL, Alkorta I, Elguero J. Curcumin and curcuminoids: Chemistry, structural studies and biological properties. A Real Acad. Farm Vol. 81, N° 4 (2015), pp. 278-310. ISSN (Online) 1697-4298.Disponible en:<https://www.analesranf.com/index.php/aranf/article/download/1665/1706>

7. Ajmi E.A, Burn Skin Pathogens: Isolation, Identification, Antimicrobial Activity Pattern against *C. longa* Extract and Computational Studies of its Components. College of Medicine-Aldawadmi, Shaqra University, Kingdom of Saudi Arabia. International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research 2016; 8(5); págs 831-835. ISSN: 0975-4873. Disponible en: <http://impactfactor.org/PDF/IJPPR/8/IJPPR,Vol8,Issue5,Article21.pdf>
8. Singh N, Gupta S, Rathore V. Comparative Antimicrobial Study of Ethanolic Extract of Leaf and Rhizome of *Curcuma longa* Linn. Pharmacogn J. 2017; 9(2): págs. 208-12. DOI: 10.5530/pj.2017.2.35 Disponible en: http://www.phcogj.com/sites/default/files/10.5530.pj_.2017.2.35.pdf
9. Sociedad Colombiana de ciencias hortícolas – SCCH. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia – UPTC. Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Volumen 10 / No. 1 / enero-junio 2016 / Doi: 10.17584/rcch / ISSN 2011-2173. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v10n1/v10n1a1.pdf>
10. Sueth-S. V, Perón M-S. G, Decoté-R. D, Freire de Lima.M.E. Curcumina, o pó dourado do açafrão-da-terra: Introspecções sobre química e atividades biológicas. Quim. Nova, Vol. 38, No. 4, págs.538-552, 2015. DOI.10.5935/0100-4042.20150035. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v38n4/0100-4042-qn-38-04-0538.pdf>
11. Naveda J, Rodríguez A, Custode J, Paguay, Viera M, Leta F, *et al.* Propuesta para identificar las propiedades y beneficios de la cúrcuma (*curcuma longa* L.) a utilidad de los estudiantes de biología “A”. Universidad Estatal Amazónica. Sistema nacional de nivelación y admisión (SNNA). [Proyecto integrador] octubre 2018- febrero 2019 Pastaza-Ecuador. Disponible en: <https://www.uea.edu.ec/wp-content/uploads/2019/03/p5.pdf>
12. Fon-F FM, Casariego A, Silva Falco A S y Pino A J. Actividad Antimicrobiana de aceites esenciales de *Ocotea Quixos* (Lam.) Kosterm, *Bursera Graveolens* (Kunth) Triana y Planch, *Cymbopogon Citratus* (Dc) Stapf. Y *Curcuma Longa* (L.) Sobre Microorganismos Contaminantes De Alimentos. CIEN y TEC de ALI. Vol 27. N° 3 pp 27-31. 2017. ISSN

1816-7721 [Citado el 24 de febrero de 2019]. Disponible en:
<http://revcitecal.iiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/458/427>
<http://www.iiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/458/427>

13. Méndez A N, Angulo O A y Contreras M O. Actividad antibacteriana in vitro de *Curcuma longa* (Zingiberaceae) frente a bacterias nosocomiales en Montería, Colombia. Rev. BioL. Trop. Setiembre 2016. Vol. 64 (3): págs.1201-1208. ISSN-0034-7744. Disponible en: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v64n3/0034-7744-rbt-64-03-01201.pdf>

14.- Chairman K. Jayamala M, Christy R V and Singh R A. Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of *Curcuma longa* Natural Dye. Journal.Open Acces. 2015; Vol 03: págs.145-156. ISSN: 2327-5146 GMO. Disponible en:

<https://pdfs.semanticscholar.org/d5bc/b07321a6e8729d3fd868a31d9a5619e32736.pdf>

15. Deshmukh M. Investigation of Antibacterial Potential of Turmeric (*Curcuma Longa*) on Enteric Pathogens. Indian J Plant Physi .Vol 04:2014.págs. 2249-2286: ISSN - 2249-555X. Disponible en: [https://www.worldwidejournals.com/indian-journal-of-applied-research-\(IJAR\)/file.php?val=December_2014_1418989169_173.pdf](https://www.worldwidejournals.com/indian-journal-of-applied-research-(IJAR)/file.php?val=December_2014_1418989169_173.pdf)

16. Torres R E, Moreno S R, Tamayo V Y, Hermosilla E, Guillen G. Estudio de la actividad antibacteriana del aceite esencial de los rizomas de *Curcuma longa* L. Rev. QuimicaViva, vol.(2) 13, agosto, 2014. págs.123-129: Bs As-Argentina. E- ISSN: 1666-7948. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/863/86331633006.pdf>

17. Lexmana Azhariz II, Rusmarilin Herla, Suryanto D, Restuana S D. Antimicrobial activity of turmeric leaf extract against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella dysenteriae*, and *Lactobacillus acidophilus*. International Conference on Agribusiness, Food and Agro-Technology. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 205 (2018) 012048.DOI: 10.1088/1755-1315/205/1/012048.Disponible en:

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/205/1/012048/pdf>

18. Sukandar Y E, Fisher K N, Puspatriani K and, Puspita. A H. Antibacterial Activity of Curcumin in Combination with Tetracycline Against *Staphylococcus aureus* by Disruption of Cell Wall. Department of Pharmacology and Clinical Pharmacy, School of Pharmacy, Bandung Institute of Technology, Bandung, Indonesia. Res. J. Med. Plants, 12 (1): págs.1-

8.2018.DOI:10.3923/rjmp. ISSN 1819-3455.Disponible en:
<http://docsdrive.com/pdfs/academicjournals/rjmp/2018/1-8.pdf>

19.Sollid JUE, Furberg AS, Hanssen AM, Johannessen M. Staphylococcus aureus: Determinants of human carriage. Department of Medical Biology, Faculty of Health Sciences, University of Tromsø, Tromsø, Norway. Elsevier 2014. Infection, Genetics and Evolution 21 (2014).págs. 531–541. ISSN 1567-1348. Disponible.
<https://core.ac.uk/download/pdf/82251052.pdf>

20.Votintseva A A, Miller R R, Fung R, Knox K, Godwin H, Peto T. E. A, Crook DW, Bowden R, Walkera A S. Multiple-Strain Colonization in Nasal Carriers of Staphylococcus aureus Journal of Clinical Microbiology.volumen 52. N° 4 54.2014.págs. 1192-1200.DOI: 10.1128/JCM.03254-13. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3993518/pdf/zjm1192.pdf>

21.Schaumburg F, Alabi A S, Peters G and Becke Kr. New epidemiology of Staphylococcus aureus infection in Africa 2014. Microbiology, University Hospital Munster, Domagkstr Germany.10, 48149. Clin Microbiol Infect 2014; (20): págs.589–596.DOI.10.1111/1469-0691.12690.Disponible en:
<https://core.ac.uk/download/pdf/82092675.pdf>

22.Pascual M.K, Turcaz.R. M, Incidencia de Staphylococcus aureus resistente a meticilina en pacientes pediátricos hospitalizados. Rev. Inf. Cient, 2016; Vol. 95, N° (1).págs. 64-72. ISSN 1028-9933.Disponible en:
<http://www.revinfocientifica.sld.cu/index.php/ric/rt/printerFriendly/138/1436>

23. Perelló-A.M. R, Santos-D.J.C, Fernández-L.E. Celulitis moderada-grave que requiere ingreso hospitalario. Criterios de ingreso y antibioterapia empírica Servicio de Dermatología. Complejo Hospitalario de Salamanca, España. Med Cutan Iber Lat Am 2014; 42 (1-3): págs.12-17. Disponible en:
https://www.mediagraphic.com/pdfs/cutanea/mc-2014/mc141_3b.pdf

24. Gupta A, Mahajan S, Sharma R. Evaluation of antimicrobial activity of Curcuma longa rhizome extract against Staphylococcus aureus. Biotechnology Reports 6 (2015). págs.

51–55. India. 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.btre.2015.02.001> 2215-017X/ã. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5466256/pdf/main.pdf>

25. Freire-G Rosa A, M. Vistel-V. Caracterización fitoquímica de la *Curcuma longa* L. Phytochemical characterization of *Curcuma longa* L. Rev. Cubana Quím. Vol. 27, no. 1, enero-abril, 2015, págs. 9-18. ISSN 0258-5995. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ind/v27n1/ind01115.pdf>

26. Waghmare P. Kakade G P, Takdht P L, Negrale A M., Thakare SM, Parate MM. Turmeric as Medicinal Plant for the Treatment of Acne Vulgaris. PharmaTutor; India 2017; Vol. 5, Issue 4.19-27. PRINT ISSN: 2394-6679 | E-ISSN: 2347-7881. Disponible en: https://www.pharmatutor.org/pdf_download/pdf/Vol.%205,%20Issue%204,%20April%202017,%20PharmaTutor,%20Paper-3.pdf

27. Bui TT, Nguyen TH, Le-T-T H and Duong TL Huong. *Curcuma longa* extract suppresses inflammation in mice with DSS-induced acute colitis. Merit Research Journal of Medicine and Medical Sciences Vol. 2(10) pp. 216-224, October, 2014. (ISSN: 2354-323X) Disponible en:

<http://meritresearchjournals.org/mms/content/2014/October/Thanh%20et%20al.pdf>

28. Paula Saiz de Cos. *Cúrcuma I (Curcuma longa L.) Reduca (Biología)*. Serie Botánica. 7 (2): 84-99, 2014. ISSN: 1989-3620 disponible en:

<https://eprints.ucm.es/27836/1/C%C3%9ARCUMA%20%20Paula%20Saiz.pdf>

29. Chavez A.A. Evaluación de la actividad antioxidante in vitro de la *curcuma longa* silvestre peruana. Facultad de Ciencias Médicas escuela académico profesional de Nutrición. Universidad Cesar Vallejo. [TESIS] Trujillo - Perú 2017. Disponible en:

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/11388/chavez_aa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

30. Villalta V.M, García C.J. Efecto anticoagulante in vitro del extracto etanólico del rizoma de *curcuma longa* l. “palillo” en muestras sanguíneas de mujeres jóvenes. Universidad Privada Antenor Orrego. Facultad de Ciencias de la Salud Escuela Profesional de Obstetricia. [Tesis] Trujillo - Perú 2017. Disponible en:

file:///f:/proyecto%20%20expo/bibliografia/bibliografia%2029/re_obst_karo.villalta_jenny.garcia_efecto.anticoagulante.in.vitro_datos.pdf

31. Infante R.A, Rodríguez D.A, Sanabria M.E, Ulacio D y Valera R.E. Efecto del tiempo y la temperatura de almacenamiento en la actividad de extractos etanólicos de Lantana camara L. y Heliotropium indicum L. sobre Colletotrichum gloeosporioides. Sanidad vegetal y protección de cultivos / Plant and crop protection. Acta Agron. (2015) 64 (4) p 363-367. ISSN 0120-2812 | e-ISSN 2323-0118.Disponible en:

<http://www.scielo.org.co/pdf/acag/v64n4/v64n4a12.pdf>

32. Lozano G.E, Santos R.B, Cervantes F.M, Nieto P.M.G y Moreno C.F.J. Low accuracy of the McFarland method for estimation of bacterial populations. African Journal of Microbiology Research. Vol. 12(31), pp. 736-740, 21 August, 2018 DOI: 10.5897/AJMR2018.8893 Article Number: B84886158328 ISSN: 1996-0808.Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/b87e/6e6c373161b9728920c75bb4298c97c8c74b.pdf>

33. Antimicrobial susceptibility testing EUCAST disk diffusion method. EUCAST Disk Diffusion Method for Antimicrobial Susceptibility Testing - Version 7.0 (January 2019) [Citado 08/03/19]. Disponible en:

http://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST_files/Disk_test_documents/2019_manuals/Manual_v_7.0_EUCAST_Disk_Test_2019.pdf

34. Dawson B. Trapp R. Bioestadística Médica, 4ta. ed. México: Manual Moderno; 2008.

35. 47.Organización Mundial de la Salud. Manual de bioseguridad en el laboratorio. Tercera edición. 2005.ISBN 92 4 354650 3. Disponible en:

https://www.who.int/topics/medical_waste/manual_bioseguiridad_laboratorio.pdf

36.Ministerio de Salud del Perú. Instituto Nacional de Salud, organismo público descentralizado de sector salud. Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco difusión. serie de Normas Técnicas N° 30 lima – 2002. ISBN 9972 - 857 - 18 - 2 ISSN 1607 – 4904.Hecho el depósito legal N° 1501012002-0446.lima Perú: Disponible en:

<http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/manual%20sensibilidad%202.pdf>

37. Ministerio de Salud dirección general de medicamentos insumos y drogas. Dirección de acceso y uso de medicamentos equipo de uso racional de medicamentos. av. arenales 1302 oficina 320 Jesús María. Digemid 2018: Disponible:

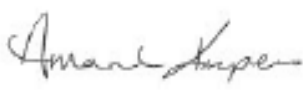


http://www.digemid.minsa.gob.pe/upload%5cuploaded%5cpdf/29-06_oxacilina.pdf

Anexos:

ANEXOS. N° 1. Certificación de la cepa Staphylococcus aureus.



Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release

Specifications Microorganism Name: Staphylococcus aureus subsp. aureus Catalog Number: 0485 Lot Number: 485-564 Reference Number: ATCC® 25923™ Purity: Pure Passage from Reference: 2		Expiration Date: 2019/8/31 Release Information: Quality Control Technologist: Keshia L. Negen Release Date: 2017/9/25	
Macroscopic Features: Medium to large, convex, circular, glistening, smooth, creamy, opaque, beta hemolytic - both light gold and darker gold colonies may be present.		Performance Medium: SBAP Method: Gram Stain (1)	
Microscopic Features: Gram positive cocci occurring singly, in pairs and in irregular clusters.		Other Features/ Challenges: Results (1) Catalase (3% Hydrogen Peroxide): positive (1) Coagulase (rabbit plasma - tube): positive (1) Beta Lactamase (Cefnase Disk): negative	
ID System: MALDI-TOF See attached ID System results document.		 Amanda Kuperus Quality Control Manager AUTHORIZED SIGNATURE	
<p><small>Disclaimer: The last digit(s) of the lot number appearing on the product label and packing slip are merely a packaging event number. The lot number displayed on this certificate is the actual base lot number.</small></p> <p><small>Note for Vitek®: Although the Vitek® panel uses many conventional tests, the unique environment of the card, combined with the short incubation period, may produce results that differ from published results obtained by other methods.</small></p> <p><small>Refer to the enclosed product insert for instructions, intended use and hazard/safety information.</small></p> <p><small>Individual products are traceable to a recognized culture collection.</small></p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p><small>(*) The ATCC Licensed Derivative Emblem, the ATCC Licensed Derivative word mark and the ATCC catalog marks are trademarks of ATCC. Microbiology, Inc. is licensed to use these trademarks and to sell products derived from ATCC® cultures.</small></p> </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p><small>(†) These tests are accredited to ISO15189:2005.</small></p> </div> <p><small>TESTING CERT #2655.01</small></p>			

Bruker Daltonik MALDI Biotyper Classification Results



Meaning of Score Values

Range	Interpretation	Symbols	Color
2.00 - 3.00	High-confidence identification	(+++)	green
1.70 - 1.99	Low-confidence identification	(+)	yellow
0.00 - 1.69	No Organism Identification Possible	(-)	red

Meaning of Consistency Categories (A - C)

Category	Interpretation
(A)	High consistency: The best match is a high-confidence identification. The second-best match is (1) a high-confidence identification in which the species is identical to the best match, (2) a low-confidence identification in which the species or genus is identical to the best match, or (3) a non-identification.
(B)	Low consistency: The requirements for high consistency are not met. The best match is a high- or low-confidence identification. The second-best match is (1) a high- or low-confidence identification in which the genus is identical to the best match or (2) a non-identification.
(C)	No consistency: The requirements for high or low consistency are not met.

Sample Name: *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus*
 Sample Description: 0485
 Sample ID: 485-564
 Sample Creation Date/Time: 2017-09-14T15:04:20.439 MB
 Applied MSP Library(ies): BDAL, Mycobacteria Library (bead method), Filamentous Fungi Library 1.0, Listeria

Sample Name	Sample ID	Organism (best match)	Score Value
D9 (+++)(A)	485-564	<i>Staphylococcus aureus</i>	2.52

Comments:

N/A

Anexo N° 2

Ficha de recolección de datos para medir el tamaño de los halos de inhibición (mm)

Sobre Cepas De *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923

Patógeno <i>Staphylococcus</i> <i>Aureus</i> ATCC 25923	Concentración del Extracto Etanólico de Cúrcuma longa L			Control Positivo	Control Negativo
	100%	75%	50%	Oxacilina	Suero Fisiológico
Repetición 1					
Repetición 2					
Repetición 3					
Repetición 4					
Repetición 5					
Repetición 6					
Repetición 7					
Repetición 8					
Repetición 9					
Repetición 10					

Instrumento validado por

Jaimé A. Polo-Gambao

Dr. Maria Ayala R.
C.B.P. 1206

Dr. Steve T. Hargado Escamilla

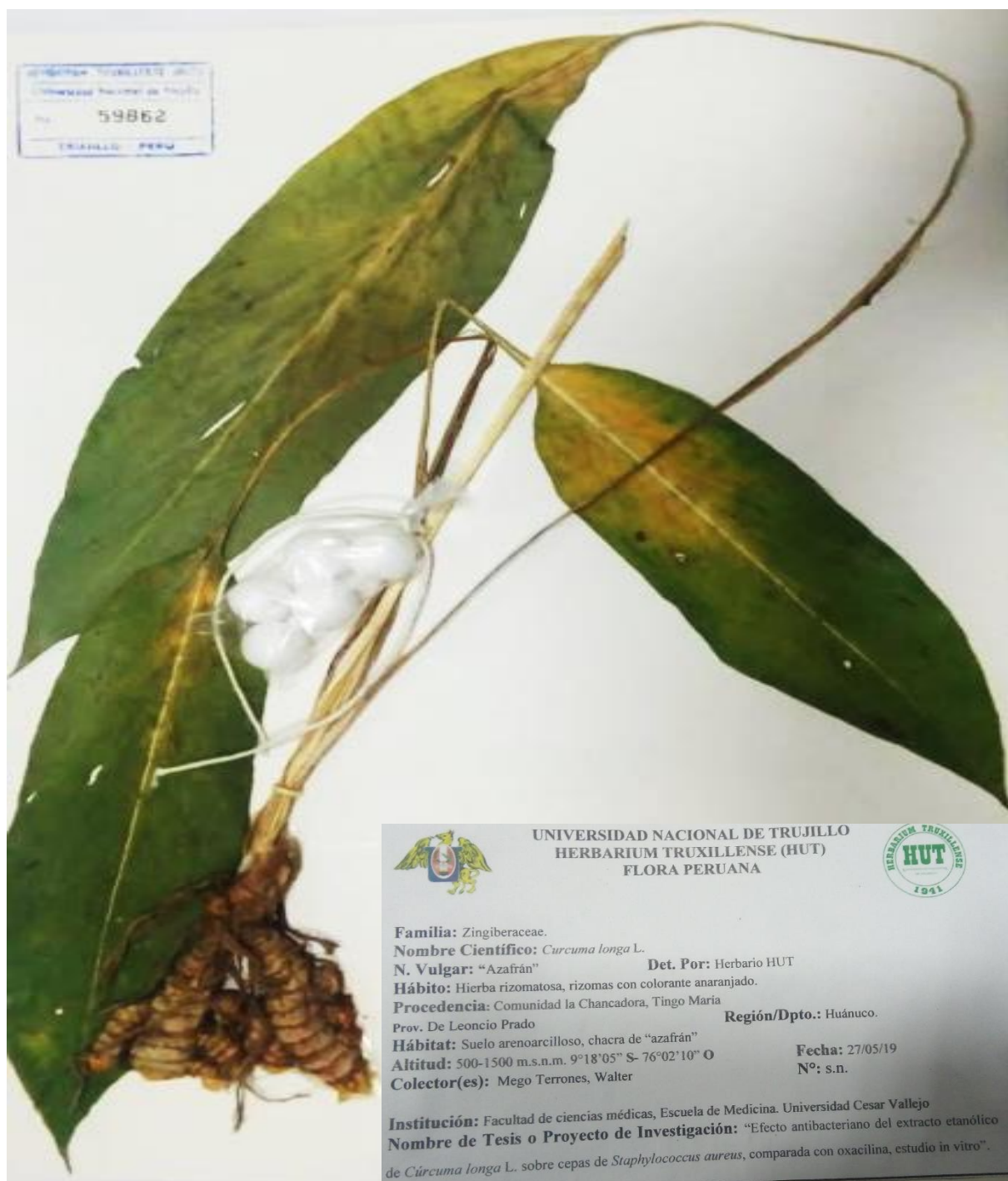
W.C. & C. 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675,

REF ID: A66003

**Ad Libitum*

Anexo N° 3





Anexo N°4

Anexo N° 5



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA DE PERMISO PARA DESARROLLO DE TESIS

Por intermedio del presente documento dejamos hacemos constar que el alumno de la escuela de Medicina, Mego Terrones, Walter, identificado con DNI N° 18214232, ha realizado el procedimiento de su tesis titulada **“Efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Cúrcuma longa* L sobre cepas de *Staphylococcus aureus*, comparada con oxacilina, estudio in vitro”** en el laboratorio V-105 perteneciente a la Universidad César Vallejo con la supervisión y asesoría del Blgo. Jaime Abelardo Polo Gamboa.

Se expide la presente para fines estipulados en su contenido.

Trujillo, 18 de Junio del 2019



Ing. ~~Jaime A. Polo Gamboa~~ Rodríguez

Blgo. Jaime Abelardo Polo Gamboa